

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-239549

(43)Date of publication of application : 17.09.1993

(51)Int.CI. C21D 8/02
C21D 9/46
// C22C 38/00
C22C 38/32

(21)Application number : 04-073069

(71)Applicant : NIPPON STEEL CORP

(22)Date of filing : 26.02.1992

(72)Inventor : WATABE YOSHIYUKI
YOSHIDA YUZURU
TAMEHIRO HIROSHI

(54) PRODUCTION OF STEEL PLATE EXCELLENT IN DAMPING CHARACTERISTIC

(57)Abstract:

PURPOSE: To inexpensively mass-produce a steel excellent in damping characteristic and productivity.

CONSTITUTION: A steel having a composition consisting of, by weight, 0.5-5.0% Si, 0.5-3.0% Al, 0.5-5.0% Cr, B by the amount 1 to 2 times the amount of N, and the balance iron with inevitable impurities is reheated up to 1100-135° C. After rolling is finished at $\geq 900^{\circ}$ C, annealing is further performed at $\geq 1000^{\circ}$ C for 1hr.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-239549

(43)公開日 平成5年(1993)9月17日

(51)Int.Cl. ⁵ C 21 D 8/02 9/46 // C 22 C 38/00 38/32	識別記号 A 7412-4K S Z 3 0 1 Z 7217-4K	府内整理番号 F I	技術表示箇所
---	--	---------------	--------

審査請求 未請求 請求項の数1(全3頁)

(21)出願番号 特願平4-73069

(22)出願日 平成4年(1992)2月26日

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72)発明者 渡部 義之

千葉県君津市君津1 新日本製鐵株式会社

君津製鐵所内

(72)発明者 吉田 譲

千葉県君津市君津1 新日本製鐵株式会社

君津製鐵所内

(72)発明者 為広 博

千葉県君津市君津1 新日本製鐵株式会社

君津製鐵所内

(74)代理人 弁理士 秋沢 政光 (外1名)

(54)【発明の名称】 制振性の優れた鋼板の製造方法

(57)【要約】

【目的】 制振性、製造性に優れた鋼を大量かつ安価に
製造する。

【構成】 重量%でS i : 0. 5~5. 0%、A l :
0. 5~3. 0%、C r : 0. 5~5. 0%、かつB :
N量の1~2倍を含有し、残部が鉄および不可避的不純
物からなる鋼を1100~1350°Cの温度範囲に再加
熱し、圧延を900°C以上で終了した後、さらに100
0°C以上の温度で1時間以上焼鈍する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 重量%でSi:0.5~5.0%、Al:0.5~3.0%、Cr:0.5~5.0%、かつB:N量の1~2倍を含有し、残部が鉄および不可避的不純物からなる鋼を1100~1350°Cの温度範囲に再加熱し、圧延を900°C以上で終了した後、さらに1000°C以上の温度で1時間以上焼鈍することを特徴とする制振性の優れた鋼板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は制振性の優れた鋼の製造方法に関するもので、鉄鋼業においては厚板ミルに適用することが最も好ましいが、ホットコイル、形鋼などの製造方法にも幅広く適用できる。また、この方法で製造した鋼は、造船、建築、橋梁、産業機械、自動車などの制振性、防振性などを必要とする箇所に用いることができる。

【0002】

【従来の技術】現在、制振性の優れた鋼としては合金系、複合系の2種類がある（「鉄と鋼」第60年（1974）第14号第127~144頁および第70年（1984）第2号第16~19頁参照）。

【0003】合金系には、母相と析出相との界面、または粒界での粘性、塑性流動を利用して防振性を高めた複合型（片状黒鉛鋳鉄など）、磁区壁の非可逆移動に伴う磁気の機械的静履歴を利用した強磁性型（1.2%Cr、純鉄など）、すべり転位と不純物原子の相互作用による機械的静履歴を利用した転位型（Mgなど）、熱弾性マルテンサイトにおける変態双晶型などがある。

【0004】また複合系には、鋼にダンピングシート（アスファルトゴム質-無機充填材）を接着し、その伸び変形による粘弾性ヒステリシスを利用した非拘束型と、鋼の間に粘弾性樹脂をサンドwichし、樹脂のずり変形による粘弾性ヒステリシスを利用した拘束型がある（例えば特開昭63-188040号公報など参照）。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】複合系は制振性において優れるが、使用性能は十分でなく、ガス切断や溶接が大きく制約される。合金系においても、そのほとんどのものが特殊合金のために製造性や使用性能に大きな制約がある。純鉄は製造性と使用性能を満足できるが、制振性の面で不十分である。また、特開平2-84396号公報に見られるFe-Al合金は制振性は良好であるが、Al添加量が多くなると加工性が劣化し、使用性能上問題がある。このような現状に鑑み、両性能を満たす制振鋼の製造が強く要望されている。

【0006】上記した要望にそくべく、本発明は十分な制振性と機械的性質、ガス切断・溶接性などの使用性能を同時に満足できると共に、経済的に大量生産可能な制

振鋼の製造技術を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の要旨は、重量%（以下%で記載）でSi:0.5~5.0%、Al:0.5~3.0%、Cr:0.5~5.0%、かつB:N量の1~2倍を含有し、残部が鉄および不可避的不純物からなる鋼を1100~1350°Cの温度範囲に再加熱し、圧延を900°C以上で終了した後、さらに1000°C以上の温度で1時間以上焼鈍することを特徴とする制振性の優れた鋼板の製造方法である。

【0008】

【作用】以下、本発明について詳細に説明する。

【0009】まず、ガス切断や溶接などの使用性能を容易にするためには、樹脂、ゴムなどを接着またはサンドwichすることや、特殊な合金成分を用いることはできない。そこで純鉄系を基本とする成分系について検討し、純鉄系における前述の問題の解決を試みた。

【0010】その結果、Siを0.5%以上、Alを0.5%以上、Crを0.5%以上、BをN量の1~2倍添加することによって制振性を画期的に向上させられることが確認できた。すなわち、これらの成分系によって結晶粒が著しく粗大化し、磁区壁の移動が容易になって制振性が向上するものとの推察を得た。

【0011】結晶粒の粗大化には、Si、Alおののおの単独では約3%以上、またCr単独では約1.2%以上添加する必要があるが、添加量が多すぎると加工性、製造性が劣化する。本発明においては、Si、AlおよびCrを複合添加することにより、いずれも0.5%以上の添加で良好な制振性を確保することが可能となる。添加量の上限は加工性によって制限されるものであり、Si、Al、Crそれぞれ5.0%、3.0%および5.0%である。これらの元素は結晶粒を大きくするだけでなく、固溶強化によって強度も増加させる効果を有する。

【0012】Bは結晶粒の粗大化を抑制する侵入型に固溶したNを固定するために添加するものであるため、N量と等量以上の添加が必須である。しかし、多すぎると他の不純物元素と同様、結晶粒の粗大化を阻害し制振性を劣化させるため、N量の2倍以下としなければならない。

【0013】NをはじめP、S、Oなど不純物は特に限定しないが、低いほど制振性が向上することは明らかである。

【0014】結晶粒を粗大化させるには、成分系に加えてその製造条件も限定しなければならない。すなわち、1100~1350°Cの高温に加熱し、900°C以上で圧延を終了した後、1000°C以上の温度で1時間以上焼鈍する必要がある。再加熱温度が低いと結晶粒の粗大化が十分でなく、制振性が劣化する。しかし、再加熱温度が1350°C以上であるとバーニング現象が起こり、

鋼の製造ができない。また、圧延温度が低すぎると結晶粒が小さくなったり、クラックが発生するので、圧延終了温度は900°C以上としなければならない。圧延終了温度が高いほど結晶粒は大きくなり制振性は向上するので、その上限については規定しない。その後の焼鈍は圧延歪を除去し、結晶粒をさらに粗大化させ、制振性をより一層向上させるためのものである。焼鈍温度が低いとその効果は小さく、制振性向上に寄与しないため、焼鈍温度は1000°C以上としなければならない。焼鈍温度が高いほど結晶粒が大きくなり、制振性が向上するのでその上限については特に限定しないが、再加熱温度と同様の理由により自ずと制限されるものである。焼鈍は短時間では結晶粒を十分粗大化させることができないため、1時間以上としなければならない。焼鈍時間も長くなるほど結晶粒が大きくなり、制振性が向上するのでその上限については特に規定しない。

【0015】

【実施例】次に本発明の実施例について述べる。

10 * 【0016】純鉄をベースに種々の成分の鋼板（厚み10mm）を製造し、その制振性などを調査した。表1にSi、Al、Cr、B、N含有量、製造条件を示した。また、制振特性および製造性も併記した。表1より明らかのように、本発明法にしたがって製造した鋼板はすべて良好な特性を有する。これに対して、本発明によらない鋼板は制振性、製造性に劣った。すなわち、鋼6はSi、Al量が少なく制振性に劣った。鋼7はSi、Cr量が、鋼8はAl量が多く制振性は良好であるが、圧延中に割れが発生した。鋼9、鋼10はB/Nが適当でなく、また鋼9は焼鈍がなく、鋼10はCr量も少ないため制振性に劣った。さらに、鋼11は再加熱温度が低く、鋼12は圧延温度が低いために圧延中に割れが発生し、製品が製造できず、またいずれも焼鈍時間が短いため制振性にも劣った。

【0017】

【表1】

区分	再加熱温度 (°C)	圧延温度 (°C)	焼鈍条件 (°C×h)	成 分				制振性 (損失 係数)	製 造 性 *	
				Si %	Al %	Cr %	B/N			
本 發 明 例	1	1200	1020	1000×2	1.5	1.0	1.0	1.2	0.040	○
	2	1320	1120	1100×1	0.8	2.5	4.2	1.5	0.041	○
	3	1280	990	1050×3	3.6	0.6	2.5	1.8	0.032	○
	4	1150	920	1200×1	4.7	0.9	3.1	1.3	0.037	○
	5	1200	950	1000×1	2.5	1.2	0.9	1.2	0.033	○
従 來 例	6	1260	1020	1000×2	0.02	0.02	1.0	1.4	0.009	○
	7	1300	1060	1100×1	6.5	1.0	6.0	1.2	0.032	×
	8	1250	990	1000×1	2.3	4.5	1.6	1.3	0.029	×
	9	1190	970	なし	1.0	0.8	1.1	0.1	0.010	○
	10	1180	925	1050×1	1.2	1.1	0.1	3.8	0.008	○
	11	1020	900	1050×2	2.1	0.8	2.3	1.3	0.017	×
	12	1240	850	1000×1	1.9	2.1	0.8	1.1	0.011	×

*) ○：良好、×：圧延中割れ発生

【0018】

【発明の効果】以上のように、本発明により制振性と使用性能の両方を同時に満足できる鋼の製造が可能とな

40 る。その結果、現場での溶接施工能率や安全性が著しく向上する。